

CENTAR
ZA ZNANSTVENE INFORMACIJE
INSTITUT RUĐER BOŠKOVIĆ
ZAGREB

INSTITUT »RUĐER BOŠKOVIĆ«

INSTITUT „RUĐER BOŠKOVIĆ“ ZAGREB
IZVJEŠTAJ
ZA
SAVEZNU SKUPŠTINU



ZAGREB — JUGOSLAVIJA

IZVJEŠTAJ INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ" ZAGREB
ZA SAVEZNU SKUPŠTINU

Sadržaj:	Strana
- Rezime	1
- Sadašnja organizacija Instituta, stanje kadrova i opreme	8
- Kratak historijat	13
- Uspjesi Instituta	20
- Konceptija programa i rada Instituta odnosno upliv raznih koncepcija i "perspektivnih planova" u toku godina	50
- Upliv Instituta na okolinu	53
- Budući razvoj i uloga Instituta	56

Zagreb
Novembar 1965.

REZIME IZVJEŠTAJA

Organizacija Instituta

Institut "Ruđer Bošković" je institut koji vrši istraživanja u oblastima fizike, elektronike, kemije i biologije, usmjerena na proučavanje i primjenu nuklearne energije u najširem smislu. To dovodi na istraživanje jezgre atoma, njegove strukture i reakcija u njemu, na istraživanje i primjenu svih manifestacija, procesa u jezgru, a to su u prvom redu oslobođenje energije u obliku topline i radioaktivno zračenje. Istraživanje nuklearne energije u najširem smislu angažira mnoge klasične naučne grane, a ujedno ih unapređuje.

Organizacija Instituta "Ruđer Bošković" prikazana je na priloženoj shemi.

Kratak historijat

O s n i v a n j e :

Institut je osnovan 1950. godine. Do 1955. godine bio je u sastavu Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti, a onda postaje samostalna ustanova. Od te godine nadležnost i nadzor nad zakonitošću rada Instituta ima Savezna komisija za nuklearnu energiju.

B r o j n o s t a n j e :

Brojno stanje se brže mijenja do 1958./59. godine nego kasnije, da bi u godini 1963./64. počelo stagnirati. Do 1958. godine traje uglavnom izgradnja Instituta, završavaju se pojedine laboratorijske i pomoćne zgrade. Tehnički sektor postiže svoje konačno stanje već 1957. kad su završene radionice. Administracija također postiže konačan broj 1957. godine. Ona dobiva novi skok 1961./62. godine kad se uvodi sistem samostalnog financiranja, a napušta se budžetski sistem. Broj istraživača je bio u stalnom porastu do 1963./64. godine, kad se postiže kapacitet izgrađenih laboratorija. Porast broja istraživača nije jednak za sve struke. Konačan broj fizičara postiže se ranije nego kemičara ili biologa. Zaustavljanje porasta ovisilo je o raspoloživim kapacitetima laboratorija i osoblja.

O p r e m a :

Glavna oprema Instituta nabavljala se ovisno o stepenu izgradnje laboratorijskih prostorija i spremnosti istraživača. Ako se izuzme oprema građenja u Institutu, tada je ona uglavnom nabavljana izvan zemlje. Veći dio krupne opreme nabavljen je posljednjih 5-6 godina, kad je u Institutu već djelovao veći broj samostalnih istraživača. Raspodjela opreme po strukama nije jednolična. Kemijska istraživanja angažiraju najveći dio krupne opreme, ako se izuzme ciklotron i generator neutrona, koje angažira fizika. Institut "Ruđer Bošković" je tražio svoje mjesto u istraživanju primjene nuklearne energije kroz rješavanje kemijskih i kemijsko-tehnoloških problema, te je i to bio jedan od razloga da je bila forsirana nabavka opreme za kemijska istraživanja.

Institut je u svom radu osjetio akutnu potrebu za računskom elektronskom mašinom: počelo se osjećati zaostajanje u naučnom radu, a nije se uspjelo osigurati sredstva za nabavku takovog stroja. Da bude situacija još teža Zagreb kao naučni i industrijski centar ne raspolaže računskim elektronskim strojem na kojem bi mogli naučni radnici i stručnjaci rješavati svoje zadatke.

F i n a n c i r a n j e :

Institut je financirala Savezna komisija za nuklearnu energiju gotovo u cjelini. Statistika pokazuje da je od 1953. do zaključno 1958. godine Institut primao 1,8 miliona dinara po radniku godišnje, a približno isto toliko u periodu od 1959. do 1964. zaključno. Prvi vremenski period obuhvata najvećim dijelom investicije, a drugi istraživački rad.

Uspjesi Instituta

O b r a z o v a n j e i s t r a Ź i v a č a :

Institut je imao najveće uspjehe u obrazovanju istraživača sposobnih za rješavanje problema naučnim metodama. U tom smislu Institut je i najviše poduzimao da dobije sposoban istraživački kadar. S tim u vezi usvojena je kadrovska politika koja bi mogla garantirati izvršenje postavljenog zadatka. Institut stipendira studente drugog stupnja da bi direktno mogao pratiti njihov rad i pravovremeno ih usmjeravati na naučni rad. Izabiru se najkvalitetniji studenti koji dobivaju naučne voditelje zadužene da ih prate i usmjeravaju u studiju. U pravilu u posljednjoj godini studija student dolazi na rad u la-

boratorij. Nakon uspješnog diplomiranja student upisuje postdiplomski studij koji je dužan završiti u roku od tri godine. Tek tada se govori o njemu da li će ući u stalni istraživački kadar Instituta. Institut "Ruđer Bošković" je započeo postdiplomski studij godine 1957. u zajednici sa Sveučilištem u Zagrebu. To je bio prvi postdiplomski studij u Jugoslaviji.

P u b l i c i r a n j e r a d o v a :

Od 1954. do 1965. godine suradnici Instituta publicirali su u domaćim i inozemnim časopisima ukupno 788 naučnih radova od čega je približno jednak broj publiciran u domaćim kao i u stranim časopisima. Suradnicima Instituta se priznaju samo oni radovi koji se publiciraju u poznatim domaćim i inozemnim časopisima koji imaju organiziranu stručnu recenziju prispjelih radova. Takav postupak je garancija Institutu da su publicirani radovi priznati u svijetu i da mogu biti zapaženi.

Pored toga izrađeno je od 1961. god. do danas preko 220 stručnih i naučnih izvještaja o radu na pojedinim zadacima, a svake godine od osnutka Instituta laboratoriji izrađuju stručni izvještaj o radu laboratorija u protekloj godini.

S u d j e l o v a n j e n a n a u č n i m s k u - p o v i m a :

Suradnici Instituta su sudjelovali na mnogim naučnim skupovima s referatima. Stručno provjeravanje referata provodi se na isti način kao i kod publiciranja radova. U pravilu se ne dozvoljava od strane Instituta sudjelovanje na naučnim skupovima bez referata. Od 1953. do 1965. godine bilo je preko 800 suradnika Instituta na oko 250 različitih naučnih skupova u zemlji i inostranstvu.

N a u č n a z v a n j a :

Od 1954. god. do danas doktoriralo je 117 suradnika Instituta. Oni su u najvećem broju doktorirali na Sveučilištu u Zagrebu. Od početka provođenja postdiplomskog studija u Institutu pa do 1965. god. 68 suradnika izradilo je magistarske radove. Od osnivanja Instituta do 1965. god. bilo je upućeno 178 suradnika na specijalizacije u inozemne istraživačke centre, a u kraćem ili dužem trajanju, a u istom razdoblju bila su na radu u Institutu 23 inozemna istraživača.

Tehnička dokumentacija i patenti:

U institutskim laboratorijima i radionicama izrađeno je preko 30 različitih uređaja i aparata za vlastite potrebe ili za druga lica. Najznačajniji radovi su samostalni projekti ciklotrona, generatora neutrona, višekanalnih analizatora i uređaja za nuklearnu magnetsku rezonanciju.

Dosada je prihvaćeno ili se nalazi u postupku pet patentnih zahtjeva. Od ovih zahtjeva dva se odnose na tehnološke postupke, a tri na uređaje ili aparate.

Nagrade i priznanja:

Suradnici Instituta su primali priznanja u zemlji i inozemstvu za svoj rad. Republičke nagrade "Ruđer Bošković" i "Nikola Tesla" primilo je do sada 20 suradnika za svoje radove u Institutu. Više desetaka suradnika primilo je pozive iz inozemnih poznatih naučnih centara za vođenje radova ili držanje predavanja.

Koncepcija programa i rada Instituta:

Institut "Ruđer Bošković" je započeo izgradnju 1950. godine s osnovnim zadatkom na mobilizaciji naučnih i stručnih snaga u Zagrebu, koji je jedan od najjačih industrijskih i kulturnih centara zemlje. Mobilizaciju je trebalo izvršiti na istraživanju prirode nuklearne energije i njezine primjene. Na taj način nije data Institutu neka posebna specijalnost, jer takav zadatak ima interdisciplinarni karakter naučnog i stručnog rada.

Institut je smatrao da je najbolje za mogućnosti naše zemlje razviti istraživački rad u fundamentalnim naučnim granama - fizici, elektronici, kemiji, i biologiji, koji otvara široke mogućnosti pristupa u veliki dio primijenjenih istraživanja i razvoja. Istraživanja je trebalo usmjeriti na nuklearnu energiju u najširem smislu, na potrebe privrede i medicine uz maksimalno povezivanje sa Sveučilištem, te tuzemnim i inozemnim naučnim institucijama. Institut je do danas ostao na istoj liniji razvoja i djelovanja.

Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima pri Vladi FNRJ koja je osnovana 1952. god. smatrala je u prvo vrijeme da je osnova rada na primjeni nuklearne energije razvijanje nuklearne fizike i nuklearnih reaktora. Zbog

takvog uskog stava zaostao je razvoj kemije, a kroz to kemijske tehnologije i metalurgije, te biologije koja ima posebni značaj u zaštiti od zračenja. Dolazi do neslaganja između Instituta "Ruđer Bošković" i Komisije za pomoć u naučnim istraživanjima u pogledu izgradnje kemijskih laboratorija. Kasnije Savezna komisija za nuklearnu energiju usvaja stav da je kemija značajna za razvoj primjene nuklearne energije. Slično se kasnije dešava s biologijom. Zbog otežanja u donošenju odluke i neodlučnosti u pogledu ocjene značaja biologije, Institut "Ruđer Bošković" nije imao ni do danas ima mogućnost izgradnje laboratorijskog prostora za biologiju.

Institut "Ruđer Bošković" je dosad donosio svoja dva perspektivna plana rada, za period 1960-1964. god. i 1964-1970. Niti jedan od tih planova nije se mogao u potpunosti realizirati, jer nije bio donesen plan razvoja nuklearne energije Jugoslavije. Svake godine su donošeni godišnji planovi, koji su se morali prilagoditi budžetu. Taj je način planiranja unosio velik nemir i nesigurnost među istraživače.

Godine 1962. Savezna komisija za nuklearnu energiju zaključuje da se dio sredstava potrebnih u nuklearnim institutima pokrije iz sredstava Savjeta za naučni rad, Saveznog i republičkih fondova za naučni rad. Savjeti za naučni rad nisu bili spremni da financiraju radove u nuklearnim institutima, te je sav teret financiranja ostao na Saveznoj komisiji za nuklearnu energiju. Dosada je Institut "Ruđer Bošković" tražio sredstva od Savjeta za naučni rad u iznosu od 600 miliona, a realizirao oko 70 miliona dinara.

Upliv Instituta na okolinu

S u r a d n j a s u n i v e r z i t e t o m :

Institut "Ruđer Bošković" surađivao je od samog početka sa Sveučilištem. Sveučilišni su nastavnici dobili mogućnost da naučno rade u laboratorijima Instituta, a istodobno su preuzimali brigu o izobrazbi budućih naučnih radnika. U tom smislu je Sveučilišni Savjet u Zagrebu donio zaključke u 1956./57. godini da se nastavnom osoblju odobrava i preporuča rad u Institutu "Ruđer Bošković" bez posebnih traženja, a osim toga da se započne s postdiplomskim studijem. Važni element suradnje sa Sveučilištem bilo je i učešće suradnika Instituta "Ruđer Bošković" u nastavi i izgrađivanju kadrova na Sveučilištu.

Suradnja s privredom:

Institut "Ruđer Bošković" je od samog početka uzeo smjer istraživanja koji pruža najveće mogućnosti suradnje s privredom i pružanja pomoći privredi.

Odluka Instituta "Ruđer Bošković" da se gradi ciklotron, pružila je uvjete industriji da se uvodi u izgradnju nuklearne opreme. S industrijom "Rade Končar" u Zagrebu sklopljen je okvirni ugovor 1953. godine za konstrukciju i gradnju ciklotrona u suradnji tvornice i Instituta "Ruđer Bošković". Tvornica je uz to sudjelovala u gradnji generatora neutrona.

Rad na strukturi kristala, a odatle i na poluvodičima doveo je do dobijanja monokristala germanija i silicija. Postupak je predan "Radioindustriji", Zagreb, a zatim je nastavljeno sa suradnjom da se postupak uvede u proizvodnju.

Godine 1958. Institut je započeo istraživački rad na antibioticima, a sklopio je ugovor s tvornicom "Pliva" o suradnji. Radovi Instituta "Ruđer Bošković" u organskoj kemiji i mikrobiologiji značili su velik doprinos "Plivi" da je mogla započeti samostalnim razvojnim radom i proizvodnjom antibiotika.

Posljednje godine došlo je do suradnje s industrijom nafte na području kemije nafte i njenih derivata. Isto je tako u ozbiljnim razmatranjima suradnja s organskom industrijom na području polimera, a naročito je uspostavljen uski kontakt s industrijama "Jugovinil" "Chromos" i "OKI"-em.

Manji radovi ulaze u okvir usluga, a oni sadrže ekspertize, konzultacije, vršenje analiza, razvoj manjih aparata, izradu aparata i slično. Efektivni troškovi rada na tim poslovima iznose zadnjih pet godina oko 3-5% ukupnih prihoda Instituta.

Suradnja Instituta "Ruđer Bošković" i industrije omogućila je pojedinim tvornicama modernizaciju i usmjeravanje proizvodnje na nuklearnu opremu za domaće i inostrane interesente (na pr. "Rade Končar" za potrebe CERN-a i Instituta u Frascati-u).

Suradnja sa JNA:

Narodna odbrana je uvijek bila zainteresirana za rad nuklearnih instituta. Institut "Ruđer Bošković" je radio za potrebe Narodne odbrane na razvoju aparata i instrumenata za detekciju i dozimetriju radioaktivnog zračenja. Osim toga je radio na nizu problema vezanih za radioaktivno zračenje, njegovo određivanje, utjecaj i zaštitu od zračenja. Narodna odbrana je investirala sredstva u istraživačke aparate u Institutu "Ruđer Bošković" i

slala svoje stručnjake na rad u institutske laboratorije.

Budući razvoj i uloga Instituta

Za realizaciju plana Instituta "Ruđer Bošković" ima dosta izvora financiranja, ali su odasvud slabi izgleđi za dobivanje sredstava. Institut treba u 1966. godini oko 2 milijarde dinara, od čega oko 200 hiljada dolara, a nije mu poznato odakle će dobiti ta sredstva. Iskustvo Instituta "Ruđer Bošković" je pokazalo da preko 3/4 prihoda mora biti osigurano da se ne mora voditi posebna briga o njima, a ostatak se može očekivati od pojedinačnih narudžbi. Ova osnovna sredstva treba da slijede iz perspektive razvoja istraživanja, a pokriva ju se iz fondova.

Institut "Ruđer Bošković" će ostati Institut koji vrši istraživanja u oblastima fizike, elektronike, kemije i biologije, usmjerena na proučavanje i primjenu nuklearne energije u najširem smislu. Osnovno financiranje treba ostati i nadalje preko Savezne komisije za nuklearnu energiju. Ostalo će biti pokriveno iz različitih fondova za naučni rad i direktnih ugovora. Izvori financiranja bi trebali biti:

1. SKNE - nuklearni program
2. Fondovi za naučni rad, Savezni i republički
3. Narodna odbrana, odnosno civilna zaštita
4. Industrijski fondovi za istraživanje
5. Sveučilište
6. Pojedinačni ugovori i usluge
7. Ugovori s međunarodnim i inozemnim organizacijama

Kakve su proporcije između pojedinih izvora financiranja, ne može se reći niti prognozirati. Dosad je SKNE pokrivala oko 90% sredstava. Ne može se očekivati niti u slijedećoj godini bitno drukčiji odnos.

Institut "Ruđer Bošković" se u ovom času nalazi u velikim materijalnim teškoćama. Donesene Rezolucije i Zakon o naučnom radu utvrđuju ulogu nauke u našem društvenom razvoju. Uvođenje novih privrednih mjera donijelo je sobom i nove uslove koji nisu dosada dovoljno stimulativno djelovali na razvoj nauke. Institut "Ruđer Bošković" se našao na jednom tako neodređenom položaju da mu nije jasna njegova perspektiva i buduća uloga. Čovječanstvo proživljava naučnu revoluciju, te mi kao zemlja u punom razvoju treba da što prije zauzmemo konkretan stav prema njoj. Naučni kolektiv Instituta "Ruđer Bošković" poduzima mnoge akcije za proširenje suradnje s privredom, za nove ugovore sa Saveznim i Republičkim fondom za naučni rad i Sveučilištem, ali te akcije dosada nisu donijele očekivani uspjeh. Opravdano očekuje od Skupštine da će predložiti mjere kako bi rad Instituta "Ruđer Bošković" došao više do izražaja u našoj društvenoj stvarnosti i kako bi se materijalno bolje osigurao.

SADAŠNJA ORGANIZACIJA INSTITUTA, STANJE KADROVA I

OPREME:

1. Organizacija Instituta "Ruđer Bošković" provedena je u duhu Općeg zakona o organiziranju naučnih djelatnosti, tj. organi upravljanja jesu Savjet, Upravni odbor i direktor Instituta.

Savjet je sastavljen od 29 članova, od kojih 19 bira kolektiv Instituta, a 10 članova imenuje Savezna komisija za nuklearnu energiju.

Savjet Instituta bira Upravni odbor, koji je sastavljen od 6 redovnih članova, 2 zamjenika i direktora koji je član Upravnog odbora po svom položaju.

Kao savjetodavni organi u naučnim, materijalnim i kadrovskim pitanjima djeluju u Institutu naučni odbori odjela Naučno-istraživačkog sektora i savjeti radnih zajednica Administrativnog i Tehničkog sektora.

2. Organizaciono Institut se dijeli na tri sektora: naučno-istraživački sektor sa službom dokumentacije i službom zaštite od zračenja, tehnički sektor i administrativni sektor s pomoćnim službama:

- Direktor

- a) Naučno istraživački sektor sastavljen je iz 7 odjela i 2 službe:

- Odjel teorijske fizike (24 suradnika s fakultetskom spremom) radi na problemima nuklearne fizike visokih energija, nuklearne fizike niskih energija i fizike čvrstog stanja.

Intencija je odjela da prati i aktivno sudjeluje u najnovijem razvoju istraživanja u ova tri područja, koja pokrivaju veći dio interesa i aktivnosti odjela.

- Grupa za visokoenergetsku nuklearnu fiziku

- Grupa za niskoenergetsku nuklearnu fiziku

- Grupa za čvrsto stanje

- Odjel za nuklearna i atomska istraživanja (32 suradnika s fakultetskom spremom i 33 tehnička suradnika) radi na proučavanju nuklearnih reakcija, beta i gama spektroskopije, atomskih i molekularnih spektara i aktivne optičke sredine. Rad je usredotočen na ciklotron od 16 MeV i neutronske generatora od 200 KeV.

- Laboratorij za nuklearne reakcije

- Laboratorij za beta- i gama-spektroskopiju

- Laboratorij za atomska istraživanja

- Pogon ciklotrona

- Pogon neutronskeg generatora
- Grupa za računski stroj
- Odjel za čvrsto stanje (34 suradnika s fakultetskom spremom i 14 tehničkih suradnika) vrši istraživanja iz fizike i kemije čvrstog stanja. Istraživanje kristalne i molekularne strukture vrši se metodama rendgenske difrakcije, nuklearne magnetske rezonancije i mjerenjem protonske vodljivosti. Studiraju se razni tipovi defekata u kristalima, njihovo nastajanje pod djelovanjem nuklearnog zračenja, te migracija tih defekata u kristalnoj rešetki. Priređuju se razni tipovi poluvodičkih spojeva i ispituju njihovi fizički parametri. Sintetiziraju se i ispituju materijali potrebni reaktorskoj tehnologiji. Ispituje se interakcija plazme sa čvrstim tijelom.
 - Laboratorij za poluvodiče
 - Laboratorij za visokotemperaturne materijale
 - Rentgenski laboratorij
 - Laboratorij za radiovalnu spektroskopiju
 - Laboratorij za fiziku i kemiju ioniziranih plinova
- Odjel elektronike (22 suradnika s fakultetskom spremom i 11 tehničkih suradnika) radi na problemima elektroničke instrumentacije za naučno-istraživački rad Instituta osobito za fiziku. Rad uključuje razne vrste sklopova, sistema i logičkih koncepcija u tom području kao i razvoj i izgradnju prototipova. Pored toga vrši se istraživački rad na području povećanja brzine rada sklopova i na povećanju osjetljivosti i tačnosti mjernih instrumenata.
 - Grupa za obradu podataka
 - Grupa za brzu elektroniku
 - Grupa za probleme graničnih osjetljivosti
 - Prototipna radionica
 - Elektronički servis
- Odjel fizičke kemije (45 suradnika s fakultetskom spremom, 26 tehničkih suradnika i 5 pomoćnog osoblja). Osnovna istraživanja odjela čini proučavanje pojava povezanih s prelazom sistema iz faze u fazu (homogeni i heterogeni sistemi), i s paralelnim postojanjem dviju faza, te time izazvanim promjenama u fizičkoj i kemijskoj strukturi sistema. Prisustvo novih komponenata, kao i same promjene koncentracija često određuju bitne karakteristike sistema i vode ispitivanju pojava, ovisnih u velikoj mjeri o strukturi i sastavu koherentnih sistema. Takovi su procesi: precipitacija i otapanje, adsorpcija, procesi na elektrodama, izotopni efekti, nuklearno-kemijski i radijacijski efekti.

Suvremene fizičko-kemijske metode analize, koje su u pojedinim laboratorijima u priličnoj mjeri razvijene, omogućuju također usmjerena istraživanja povezana s problemima separacije taloženjem, ekstrakcijom, elektro-kemijskim ili radiokemijskim metodama.

- Laboratorij za elektroforezu
 - Laboratorij za fizičko-kemijske separacije
 - Laboratorij za kemijsku kinetiku
 - Laboratorij za kemiju kompleksnih spojeva
 - Laboratorij za radiokemiju
 - Laboratorij za radijacionu kemiju
 - Grupa za teorijsku kemiju
 - Centralni analitički servis
- Odjel organske kemije i biokemije (39 suradnika s fakultetskom spremom, 16 tehničkih suradnika i 6 pomoćnog osoblja). Rad odjela obuhvaća široki spektar istraživanja od fizikalno-organske i strukturne kemije do radova na biokemijskim i biološkim sistemima na celularnom nivou. Istraživanja su u većoj ili manjoj mjeri usmjerena na ispitivanja utjecaja zračenja i mehanizma restauracije letalne radiolezije, spojeva prikladnih za internu i eksternu dekontaminaciju, te na primjenu stabilnih i radioaktivnih izotopa u svrhu proučavanja mehanizama kemijskih i biokemijskih procesa. Popratna fundamentalna istraživanja obuhvaćaju radove na stereokemiji i strukturi organskih spojeva i međuprodukata od interesa za studij kemijskih i biokemijskih procesa.
- Laboratorij za preparativnu organsku kemiju
 - Laboratorij za fizikalno-organsku kemiju
 - Laboratorij za stereokemiju i prirodne spojeve
 - Radioizotopni laboratorij
 - Laboratorij za celularnu biokemiju
- Odjel biologije (35 suradnika s fakultetskom spremom, 25 tehničkih suradnika i 14 pomoćnog osoblja) bavi se istraživanjem bioloških pojava u stanicama, organima i živim organizmima, posebno istraživanjem djelovanja ionizirajućeg zračenja na pojedine elemente građe i funkcije subcelularnih struktura, stanica, tkiva, organa ili organizama. Istražuje nastale promjene, mehanizme koji do promjene dovode, kao i mogućnost njihove modifikacije sa svrhom restitucije normalne građe i funkcije.
- Laboratorij za elektronsku mikroskopiju
 - Laboratorij za marinu radiobiologiju
 - Laboratorij za celularnu radiobiologiju

- Laboratorij za eksperimentalnu patologiju radijacijskog oštećenja
- Laboratorij za neuropatologiju radijacijskog oštećenja
- Laboratorij za eksperimentalnu terapiju radijacijskog oštećenja
- Uzgoj laboratorijskih životinja
- Služba zaštite od zračenja (5 suradnika s fakultetskom spremom, 5 tehničkih suradnika i 5 pomoćnog osoblja) radi na razvoju instrumentacije za detekciju zračenja. Služba vrši kontrolu ozračivanja i medicinsku kontrolu osoblja koje radi s izvorima zračenja, te kontrolu radnih mjesta.
- Služba dokumentacije (9 radnika)
- Knjižnica
- Fotolaboratorij

b) Tehnički sektor (78 radnika)

- Konstrukcioni ured
- Priprema radova
- Radionice
 - Precizno-mehanička radionica
 - Strojna obrada
 - Bravarija
 - Izdavanje i održavanje alata
 - Pogon kompresora za tekući zrak
 - Stolarija
 - Staklopuhačka radionica
 - Lakirnica
- Služba održavanja
 - Elektroinstalateri
 - Vodoinstalateri
 - Zidari
 - Centralno grijanje-kotlovnica

c) Administrativni sektor s pomoćnim službama (158 radnika)

- Pomoćnik direktora
- Opće odjeljenje (77 radnika)
 - Referada za radne odnose
 - Referada za opće poslove
 - Referada kadrovske evidencije
 - Referada higijensko-tehničke zaštite
 - Služba sigurnosti
 - Pisarnica
 - Prijepis
 - Društvena prehrana
 - Pomoćno tehničko osoblje
- Kadrovsko odjeljenje (4 radnika)
 - Referada za poslove u vezi s inostranstvom

- Referada za stručno usavršavanje naučnog kadra i stručno obrazovanje radnika
- Referada za radne odnose
- Odjeljenje za investicionu izgradnju (14 radnika)
 - Služba nadzora
 - Pogon vrtlarije
- Odjeljenje za nabavu (36 radnika)
 - Služba nabave
 - Obračunsko prodajni odsjek
 - Centralno skladište s odjelnim skladištima
 - Garaža s voznim parkom
- Uvozno odjeljenje (4 radnika)
- Plansko-analitičko odjeljenje (2 radnika)
- Odjeljenje za računovodstvo (20 radnika)
 - Financijsko knjigovodstvo
 - Knjigovodstvo osnovnih sredstava
 - Materijalno knjigovodstvo
 - Pogonsko knjigovodstvo
 - Likvidatura osobnih dohodaka s blagajnom

3. Na dan 30. IX 1965. radila su u Institutu 642 radnika:

Naučno-istraživački sektor	406 radnika
Tehnički sektor	78 radnika
Administrativni sektor	158 radnika

4. Vrijednost osnovnih sredstava Instituta na dan 31. XII 1964. iznosila je 3.057,6 milijuna dinara i to:

Građevinski objekti	1.248,9 milijuna dinara
Oprema	1.808,7 milijuna dinara

KRATAK HISTORIJA

- Institut je osnovan 1950. godine u sastavu Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti tako da se te godine započelo s izgradnjom laboratorija na ukupnoj brutto površini od 125 hektara. Rješenjem Saveznog izvršnog vijeća RP br. 138 od 30. IV 1955. i RP br. 270 od 19. VII 1956. ("Službeni list FNRJ" broj 19/1955. i 29/1956.) Institut je izdvojen iz sastava Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti kao ustanova sa samostalnim financiranjem. Za poslove Instituta postaje nadležna Savezna komisija za nuklearnu energiju u Beogradu.
- Rješenjem Savjeta za naučni rad NR Hrvatske broj 360/1-1959. od 14. III 1960. Institut je upisan u registar naučnih ustanova pod brojem 11 dana 6. II 1960.
- U priloženim tabelama daje se
 - Tabela 1. - Pregled brojnog stanja po godinama, struktura i kvalifikacijama
 - Tabela 2. - Pregled glavne opreme
 - Tabela 3. - Pregled financijskog stanja

TABELA 1

PREGLED BROJNOG STANJA PO GODINAMA, STRUKAMA I KVALIFIKACIJAMA

S t r u k a	G o d i n a												30.IX
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965.
<u>Naučno-istraživački sektor:</u>													
- Fizičari	12	17	23	27	33	28	39	41	51	55	56	57	58
- Fiziko-kemičari	15	24	43	63	79	65	67	72	10	13	11	10	92
- Kemičari									47	48	51	54	
- Biokemičari									24	26	27	25	
- Elektroiženjeri	7	12	17	14	19	18	19	19	22	26	30	27	31
- Mašinski inženjeri	-	1	1	1	1	1	1	6	2	2	2	4	4
- Liječnici	1	2	8	9	12	8	11	12	14	15	18	21	19
- Biolozi	-	1	4	4	8	8	8	9	8	10	11	13	11
- Agronomi	-	-	-	-	-	-	1	2	2	2	2	2	2
- Farmaceuti	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6	5	5	5
- Veterinari	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	2	3	3
- Matematičari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	5
- Ostali	-	-	1	4	2	3	7	7	7	7	8	8	9
- Tehnički suradnici	4	16	37	51	71	66	79	82	121	141	159	172	167

S t r u k a	G o d i n a												30.IX
	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
<u>Tehnički sektor:</u>													
- Službenici	-	-	-	-	-	-	-	9	11	14	14	12	11
- Visokokvalificirani radnici	3	8	9	14	27	28	30	33	28	31	32	33	34
- Kvalificirani radnici	6	14	18	19	23	32	23	24	28	23	23	26	25
- Polukvalificirani radnici	1	1	4	9	18	18	19	32	9	10	13	9	8
<u>Administrativni sektor:</u>													
- Administrativno osoblje	9	17	27	35	47	49	52	48	59	71	71	61	59
- Pomoćno tehničko osoblje	3	13	17	46	67	81	91	90	92	90	93	105	99
SVEUKUPNO:	61	126	209	296	407	405	447	486	542	593	630	652	642

TABELA 2.

PREGLED GLAVNE OPREME PO GODINAMA

Godina 1952.

1. Univerzalna horizontalna glodalica
2. Mikrofotometar "Chalonge"
3. Spektrograf "Huet"

Godina 1953.

1. Rentgen uređaj
2. Pulsgenerator
3. Spektroprojektor "Nouvelle Caledonic"
4. Elektronski mikroskop
5. Mikroskop "KOOCK" nuklearni
6. Mikroskop "Huet"

Godina 1954.

1. Signalgenerator Standard
2. Ciklotron (započela izgradnja zgrade i uređaja)
 - komanda ciklotrona
 - oscilatorski sistem
 - magnet ciklotrona
 - visokovakuumski uređaj
 - uređaj za klimatizaciju
 - rashladni uređaj
 - visokonaponski uređaj
 - deflektorski sistem
 - uređaj za magnetska mjerenja
 - uređaj za zaštitu od zračenja

Godina 1955.

1. Polarograf "Cambridge"
2. Signalgenerator tip TF
3. Mikroskop "Wild"
4. Neutronske generator

Godina 1956.

1. Rendgen uređaj "Philips" za finu strukturu
2. Pulsgenerator
3. Centrifuga International
4. Mikroskop "Koristka"
5. Komorna silitna peć
6. Rashladni uređaj "Autofrigor"
7. Stabilni kompresor za zrak 6 m³

Godina 1957.

1. Goniometar "Philips"
2. Goniometar po Weisenbergu
3. Spektrometar Hilger
4. Spektrograf "Jaco"
5. Centrifuga za hlađenje "International".
6. Centrifuga super sa separatorom
7. Ekstraktor

Godina 1958.

1. Uređaj za nuklearno magnetsku rezonanciju
2. Rentgen aparat za dubinsku terapiju
3. Centrifuga MSE
4. Spektrometar infracrveni
5. Jednodekadni analizator tip ALS-400
6. Fotometar

Godina 1959.

1. Permanentni magnet NMR za veliko razlučivanje
2. Nierov maseni spektrometar
3. Spektrofotometar mod. DV
4. 10-kanalni analizator po Gatti-u
5. 100-kanalni analizator po Hutchingsonu

Godina 1960.

1. Polarograf MH-II
2. Rentgen kamera "Philips"
3. Elektroanalizator "Sani"
4. Centrifuga "Serwall"
5. Spektrofotometar Beckman, 2 kon.
6. Infracrveni spektrometar sa stabilizatorom
7. Spektrometar Hilger
8. 256-kanalni analizator s feritnom memorijom
9. Registrirajući NANO ampermetar
10. Elektrometar "Dynacon" s transformatorom i ionizacionom komorom
11. Visokofrekventni generator za istraživanje
12. Kobaltni izvor K-340

Godina 1961.

1. Automatski aparat za diferencijalnu termičku analizu
2. Visokotemperaturna peć
3. Ultra kryostat - komora za nisko hlađenje
4. Uređaj za automatsku titraciju
5. Spektrometar scintilacioni semimikro "Pacard"
6. Gama-spektrometar
7. Centrifuga Serwall
8. Spektrofotometar mod. 137
9. Jednokanalni analizator
10. Brojilo "Alfa" sa ionizacionom komorom tip EMIA-1
11. Instrument za kontrolu radioaktivnosti u prostoriji

Godina 1962.

1. Elektromagnet
2. Rentgen aparat Hilger
3. Aparatura za kontinuiranu elektroforezu
4. Polarimetar "RADIOMETER"
5. Univerzalni spektrograf GH
6. Spektrofotofluorimetar
7. NF-dekometar tip DK 05

Godina 1963.

1. Rentgen uređaj radionički
2. Komora za kontinuiranu elektroforezu
3. Uređaj za mjerenje C-14
4. 100-kanalni analizator s ispravljačem
5. 100x100 kanalni analizator
6. Krematorij - komorna peć
7. Beta spektrometar s komandom
8. Koordinantna bušilica

Godina 1964.

1. Inkubator za primarnu produkciju
2. Aerograf autopreparativni
3. Centrifuga za hlađenje VEB
4. Fotomultiplikator s kristalom
5. Spektrofotometar, tip SF-4
6. Univerzalni spektrofotometar Unicam
7. Maseni analizator
8. Frekvencmetar HF sa jedinicom
9. Potenciometrički pisač Leeds
10. Impuls generator veliki
11. Impuls generator mali

Godina 1965. (do 30.IX.)

1. Goniometar
2. Visokotemperaturna peć
3. Monohromator
4. Polarograf

Vrijednost stručne biblioteke na dan 30. IX 1965. iznosi 84.944 hiljada dinara, a nabavljala se od postanka Instituta i konstantno se nadopunjuje.

TABELA 4.

PUBLIKACIJE

Godina	Područje	U zemlji	U inozemstvu	Ukupno
<u>1954.</u>				
- Fizika		15	7	22
- Kemija		10	6	16
- Elektronika		1	-	1
		26	13	39
<u>1955.</u>				
- Fizika		9	6	15
- Kemija		17	5	22
- Elektronika		1	-	1
		27	11	38
<u>1956.</u>				
- Fizika		3	11	14
- Kemija		15	11	26
- Elektronika		2	-	2
- Biologija		1	3	4
		21	25	46
<u>1957.</u>				
- Fizika		6	14	20
- Kemija		15	6	21
- Elektronika		1	-	1
- Biologija		-	1	1
		22	21	43
<u>1958.</u>				
- Fizika		16	20	36
- Kemija		20	13	33
- Elektronika		10	3	13
- Biologija		1	1	2
		47	37	84
<u>1959.</u>				
- Fizika		-	10	10
- Kemija		5	12	17
- Elektronika		6	2	8
- Biologija		-	4	4
		11	28	39

Godina Područje	U zemlji	U inozemstvu	Ukupno
<u>1960.</u>			
- Fizika	11	15	26
- Kemija	16	19	35
- Elektronika	3	2	5
- Biologija	11	11	11
	30	47	77
<u>1961.</u>			
- Fizika	7	17	24
- Kemija	10	16	26
- Elektronika	2	1	3
- Biologija	2	17	19
	21	51	72
<u>1962.</u>			
- Fizika	15	7	22
- Kemija	27	22	49
- Elektronika	5	1	6
- Biologija	1	4	5
	48	34	82
<u>1963.</u>			
- Fizika	10	20	30
- Kemija	22	21	43
- Elektronika	10	5	15
- Biologija	15	11	26
	57	57	114
<u>1964.</u>			
- Fizika	3	15	18
- Kemija	8	18	26
- Elektronika	8	8	16
- Biologija	9	12	21
	28	53	81
<u>1965. (do 30.IX)</u>			
- Fizika	3	14	17
- Kemija	23	14	37
- Elektronika	6	5	11
- Biologija	1	7	8
	33	40	73

REKAPITULACIJA

<u>Godina</u> <u>Područje</u>	<u>U zemlji</u>	<u>U inozemstvu</u>	<u>Ukupno</u>
<u>Od 1954. - 1965.</u>			
- Fizika	98	156	254
- Kemija	188	163	351
- Elektronika	55	27	82
- Biologija	30	71	101
Ukupno:	371	417	788
=====			

TABELA 4 a

D O K T O R A T I

Godina 1954.

1. DEVIDE ZVONIMIR: Stanica bezbojnih sumpornih bakterija
2. ILAKOVIĆ KSENOFON: Nuklearno resonantno raspršenje gama zraka.
3. KRANJC KATARINA: Istraživanje ogiba rentgenskih zraka pod malim kutom na polidisperznim sistemima
4. ŠESTAN NEDA: Resorpcija i izlučivanje riboflavina u raznim fiziološkim stanjima i uvjetima ishrane.

Godina 1955.

1. ALAGA GAJA: Prilog pseudoskalarnom vezanju u beta raspadu i spektroskopiji jako deformiranih jezgri
2. JAKŠIĆ BORIVOJ: Izborna pravila za raspade na sistemu čestica s cjelobrojni spinom.
3. KONRAD MAKSIMILIJAN: The Cyclotron Beam Wave Form.
4. MILETIĆ BRANIMIR: La restauration par la catalase chez des bacteries lesees par les rayons ultraviolets.

Godina 1956.

1. STANKOVIĆ VELJKO: Neke slobodne aminokiseline jetre i mišića zdrave i skorbutične zamorčadi
2. ŠČAVNIČAR STJEPAN: Kristalna struktura živinih oksiklorida.
3. WOLF RANKO: Ponašanje sistema: ferum/III/ion - želatina - neutralni elektrolit u vodenom mediju.

Godina 1957.

1. BORČIĆ STANKO: Untersuchung über den nichtklassischen Verlauf der Solvolyse von Cyclodecyl-p-teluolsulfonats mit Hilfe von Deuterium.
2. KNAPP VLADIMIR: Resonant Scattering of Gamma Rays.

3. KOS ERIKA:
Doprinos izolaciji kristalinične katalize i karakterizaciji izoliranog encima.
4. PETRAVIĆ MARIJAN:
Elastično i neelastično raspršenje protona u području 10 MeV.
5. PETRAVIĆ-KUO GIOIETTE:
The Excitation of Isomeric States in Osmium by Bombardment with Nitrogen Ions and the Elastic and Inelastic Scattering of Protons in the Region of 10 MeV.
6. ŠKARIĆ ĐURĐA:
Oksidacija alfa,gama,delta,ksi-tetraketona sa selen-skim dioksidom.
7. ŠKARIĆ VINKO:
Kemija i stereokemija aminoalkilglioksala.
8. VARIČAK MILENA:
Istraživanje karakteristika termistora obzirom na njihovu primjenu za mjerenje tlaka plina.

Godina 1958.

1. CERINEO MIHO:
Studija jezgre C^{11} pomoću B^{10} / α,n / reakcije.
2. RANDIĆ MILAN:
Some Studies of Molecular Structure by High Resolution Infrared Spectroscopy.
3. ŠLAUS IVO:
Elastično raspršenje deuterona na srednje teškim jezgrama.

Godina 1959.

1. ALLEGRETTI NIKŠA:
Regulacijski mehanizmi funkcije Langerhansovih otoka zamorčadi.
2. CINDRO NIKOLA:
Elastično raspršenje deuterona na atomskim jezgrama.
3. ĐORĐEVIĆ CIRILA:
Studies on Stereochemistry of Some Transition Metal Complexes.
4. GRDINIĆ MARCEL:
Prilog poznavanju reakcije fosfornog pentaklorida sa kiselinskim amidima.
5. MARIČIĆ SINIŠA:
Ispitivanje hidrata molibden /VI/ oksida i Čajzeove soli metodom nuklearne magnetske rezonancije.
6. PRAVDIĆ VELIMIR:
Elektrokinetičke studije u disperznim sistemima.
7. ZADO FRANJO:
Soli trisalkilmerkurioksonija.

Godina 1960.

1. DRANULIĆ MARIJA:
On the Metabolic Interrelations of Nucleic Acids and Protein in UV-irradiated E.Coli B.
2. GORIČAN HENRIKA:
Dialkilmetilendifosfonske kiseline kao sredstvo za ekstrakciju i separaciju metala iz otopine.
3. HERAK MARKO:
Primjena radionuklida kod istraživanja adsorpcijskih procesa na granici faza kruto-tekuće.
4. MAJHOFER BRANKA:
O C₂₀-sfingozinu, novoj bazi animalnog porijekla.
Sinteza enantiomernih parova C₂₀-dihidrosfingozina.
5. PUČAR ZVONIMIR:
Elektroforetska pokretljivost kompleksa metala u poroznom adsorbensu.
6. RIES BLANKA:
Fracijalne sinteze ceramida i ceramidskih estera cerebrinskog reda.
7. STROHAL PETAR:
Nuklearno-kemijska studija /p,ab/ reakcija prouzrokovanih protonima energije 250-440 MeV-a.
8. ŠOLN JOSIP:
Jedan riješivi model teorije polja /Jednodimenzionalna kvantna elektrodinamika/.

Godina 1961.

1. COLOMBO LIDIJA:
Analiza vibracionih spektara monokristala antracena i paratoluidina.
2. KISIĆ ALEKKA:
Sintetske studije u radu kvašćeve cerebrinske baze i njenih derivata.
3. KORPAR BRANKA:
Novi kompleksni spojevi četverovalentnog molibdena.
4. MATKOVIĆ BORIS:
Kristalna struktura acetilacetona četverovalentnog cirkonija, cerija, torija i urana.
5. PRAVDIĆ-SLADOVIĆ NEVENKA:
Prilog poznavanju 1-aril-pirolaldehida-/2/.
6. RADEKA VELJKO:
Teorija brojenja s ELT.
7. SEDLAČEK MIROSLAV:
Stabilitet staza mikrotrona.

8. TADIĆ DUBRAVKO:
Pseudoskalarno vezanje kod beta prijelaza.
9. TOMAŠ PETAR
Neutronske reakcije kod 14 MeV-a.
10. VUJNOVIĆ VLADIS:
A Spectroscopic Study of a Capillary Arc Discharge.

Godina 1962.

1. ANTOLKOVIĆ BRANKA:
Protoni iz reakcija ^{32}S s neutronima energije 14.6 MeV.
2. COFFOU EMIL:
Polarizacioni efekti i angularne distribucije kod direktnih $/d,p/$, $/d,n/$, $/d,p/$ i $/d,n/$ nuklearnih reakcija.
3. JAGODIĆ VJEKOSLAV:
Monoesteri anilino-benzilfosfonske kiseline kao sredstva za ekstrakciju metala iz otopina.
4. JOVIĆ-RANDIĆ MIRJANA:
Utjecaj rendgenskih zraka na sadržaj i metabolizam 5-hidroksitriptamina kod eksperimentalnih životinja.
5. KEČKEŠ STJEPAN:
Fiziološka uloga imunobioloških svojstava ganeta kod oplodnje ježinaca.
6. KONRAD-JAKOVAC ZDENKA:
Kontinuirana elektroforetska separacija radioaktivnih rijetkih zemlji.
7. KORNHAUSER ANDRIJA:
O reakcijama beta-ureido kiselina i estera s anhidrida karbonskih kiselina.
8. LADEŠIĆ BRANKO:
Transmetilacija i metabolizam gama-S-metil- ^{14}C -aminomaslačnih kiselina u duhanu */Nicotiana rustica/*.
9. MARČENKO ELENA:
Istraživanja stanice alge *Mastigocladus laminosus* Cohn.
10. PALAMETA BOŽIDAR:
Dugolančani prostorno određeni poliolli.
11. PRELEC KRSTO:
Impulsni izvor iona i njegova primjena u spektrometriji brzih neutrona.
12. EUREKAYASTHA RANAJIT:
Studies in Organic Sulfur Compounds Related to the Chemistry of Alliin.
13. STAVRIĆ STANKA:
Inkorporacija markiranih prekursora u nukleinske kiseline zračenih bakterija.

14. ŠMIT SLAVICA:
Korelacija između fotorestaurabilnosti letalnog efekta i biokemijskih efekata UV zračenja kod mikroorganizama.
15. TURK STANKO:
Vodljiva faza nekih RC-regenerativnih sklopova.
16. VITALE BRANKO:
Uloga retikulo-endotelijskog sustava u autoimunim procesima u organizmu.
17. VLAHOVIĆ ŠIME:
Fiziologija imunobioloških procesa u organizmu izloženom utjecaju X-zraka.
18. VLATKOVIĆ MILENKO:
Kemijski oblici radiohalogena nastalih nuklearnih reakcija u čvrstim spojevima.
19. WINTERHALTER DRAGICA:
Raspršenje neutrona energije 2,76 MeV na ^{27}Al .
20. WRISCHER MERCEDES:
Elektronsko-mikroskopska istraživanja nekrobioze stanice
21. ZGAGA VERA:
Indukcija profaga u fag zračenjem i analogima nukleinskih kiselina.

Godina 1963.

1. BAN ZVONIMIR:
Sinteza čistih silicida i borida teških metala.
2. BILOVIĆ DANICA:
Prilog poznavanju reakcije tercijarnih amina i kvarternih amonijevih soli sa alkil halidima.
3. BONEFACIĆ ANTE:
Rendgenografska strukturna analiza nekih živa /II/ sulfata.
4. BRANIĆ MARKO:
Ekstrakcija anorganskih iona organskim otapalima. /Frijelaz urana i torijuma u cikličke etere/.
5. BRDAR BRANKO:
Studij kinetike inkorporacije markiranih prekursora u nukleinske kiseline animalnih stanica u kulturi iza raznih doza X-zračenja.
6. FUREDI HELGA:
Trodimenzionalni prikaz precipitacije nekih teško topivih karbonata.
Uvjeti taloženja urana /VI/ iz karbonatnih otopina.
7. HAN ANTON:
Djelovanje frakcioniranih doza X-zračenja na rast i preživljenje animalnih stanica u kulturi.

8. ISKRIĆ SONJA:
Izolacija i identifikacija radioaktivnih metabolita markiranog 5-hidroksitriptamina /serotonina/.
9. JAKOPČIĆ KREŠIMIR:
Prilog poznavanju tioamida aminokarbonskih kiselina.
10. KLASINC LEO:
Izotopski efekt dušika - 15 i sekundarni deuterijski izotopski efekt kod reakcije amonijske soli s lužinom.
11. KVEDER SERGIJE:
Prilog poznavanju metabolizma nekih derivata triptamina.
12. LESKOVAR BRANKO:
Koherentna detekcija električkih signala.
13. MESARIĆ STEFICA:
Prilog poznavanju fluorida metala.
14. NIKOLETIĆ-VALENTEKOVIĆ MARIJA:
Studij nekласičnih međuprodukata tipa karbonium iona pomoću izotopa vodika.
15. PETROVIĆ DANILO:
Restauracija radiooštećenja animalnih stanica u kulturi.
16. RABUZIN TOMO:
Termionska dioda i trioda kao logaritamski element.
17. SINIRICA MILAN:
Trokomponentni sistemi urana, torija, molibdena i silicija.
18. SILOBRČIĆ VLATKO:
Induciranje specifične imunološke tolerancije uštrcavanjem limfoidnih stanica F_1 hibrida u životinje roditeljskog soja.
19. SMILJANIĆ GABRO:
Upravljanje i stabilizacija frekvencije magnetski vezanih multivibratora.
20. SOUČEK BRANKO:
Amplitudna analiza statistički rasodijeljenih impulsa.
21. ŠIPS VLADIMIR:
Prilog teoriji kolektivnog gibanja elektrona i iona u metalima.

Godina 1964.

1. BELANIĆ-LIPOVAC VASKRESENIJA:
Sinteza i solvoliza specifično deuteriranih dimetilalil klorida.
2. BILINSKI-MATOŠIĆ HALKA:
Određivanje sastava i stabilnosti kompleksnih spojeva torija s organskim dikarbonskim kiselinama metodom taloženja.
3. BLAŽEVIĆ KREŠIMIR:
Studije u redu gama-pirona.

4. CUCANČIĆ LADISLAV:
Uzimanje fazne informacije iz sinusnog vala uz primjenu povratne veze.
5. DEKARIĆ DRAGAN:
Učinak injekcije antiserumskih antitijela u štakora.
6. DESATY DARKO:
Sinteza nekih biološki interesantnih indolskih pojava modifikacijom metode E.Fischera.
7. DESPOTOVIĆ RADOSLAV:
Primjena radionuklida kod istraživanja fizičko-kemijskih osobina sistema "kruto-tekuće".
8. JEFTIĆ LJUBOMIR:
Square Wave polarografsko ponašanje urana /VI/ i bakra /II/ u vodenim otopinama acetalcetona.
9. KUČAN ŽELJKO:
Studij poremećaja biosinteze deoksiribonukleinske kiseline nakon X-zračenja
10. LIMIĆ NEDŽAD:
Teorija raspršenja na jako singularnim odbojnim potencijalima.
11. MATOŠIĆ MILOJE:
Učinak ubrizgavanja mišjih limfoidnih stanica F_1 hibrida u miševa roditeljskih sojeva nakon subletalnog i letalnog zračenja.
12. MUTABŽIJA RANKO:
Stabilnost oscilatora kod statičkih i stacioniranih promjena radne tačke.
13. ORHANOVIĆ MATO:
Kinetika, mehanizam i stereokemija supstitucije na kompleksima kobalta oktaedralne konfiguracije.
14. PAIĆ GUY:
/n,p/ i /n,d/ reakcije na nekim lakim, srednjim i teškim atomskim jezgrama.
15. PALAIĆ ĐURO:
Utjecaj rendgenskog zračenja na biosintezu i metabolizam 5-hidroksitryptamina u mozgu eksperimentalnih životinja.
16. PETEK MILICA:
Određivanje konstanti stabilnosti metalnih kompleksa u vodenim otopinama. Polarografsko određivanje acetalacetato kompleksa željeza /III/, bakra /II/ i urana /VI/.
17. TURK MILICA:
Raspršenje brzih neutrona na jezgri C^{12} .
18. VALKOVIĆ VLADIVOJ:
Nuklearne reakcije s neutronima energije 14,4 MeV na lakim jezgrama.
19. ZUPANČIĆ STEFAN:
Studije helatnih agensa iz reda poliamin-poliocetnih kiselina.

Godina 1965. (do 30.IX)

1. ADAMIĆ KREŠIMIR:
Magnetska rezonancija škroba.
2. BABIĆ HRVOJE:
Impulsna pojačala s povratnom vezom i monotonim odzivom.
3. BORANIĆ MILIVOJ:
Smrtonosni učinak homolognih splenocita na miševe sub-
letalno ozračene rendgenskim zrakama i modifikacija
tog učinka.
4. KULIŠIĆ PETAR:
/n,alfa/ reakcije na teškim jezgrama.
5. PAVKOVIĆ NEVENKA:
Precipitacioni trodimenzionalni dijagram sistem UO_2
/ $\text{NO}_3/2$ - H_3PO_4 - HNO_3 - KOH / i drugi alkalni hidroksidi.
6. SRDOČ DUŠAN:
Geigerov brojač s pločastim elektrodama.
7. STOJANAC NADA:
Prilog poznavanju S- i N-supstituiranih tioamida.
8. ŠIPS LEOPOLD:
O strukturi višečestičnih spektara jezgri.
9. TOPIĆ MLADEN:
Utjecaj primjesa na rast i svojstva monokristala
Seignetteove soli.

Godina 1965. (do 30.IX)

1. ADAMIĆ KREŠIMIR:
Magnetska rezonancija škroba.
2. BABIĆ HRVOJE:
Impulsna pojačala s povratnom vezom i monotonim odzivom.
3. BORANIĆ MILIVOJ:
Smrtonosni učinak homolognih splenocita na miševe sub-
letalno ozračene rendgenskim zrakama i modifikacija
tog učinka.
4. KULIŠIĆ PETAR:
/n,alfa/ reakcije na teškim jezgrama.
5. PAVKOVIĆ NEVENKA:
Precipitacioni trodimenzionalni dijagram sistem UO_2
/ $\text{NO}_3/2$.- H_3PO_4 - HNO_3 - KOH / i drugi alkalni hidroksidi.
6. SRDOČ DUŠAN:
Geigerov brojač s pločastim elektrodama.
7. STOJANAC NADA:
Prilog poznavanju S- i N-supstituiranih tioamida.
8. ŠIPS LEOPOLD:
O strukturi višečestičnih spektara jezgri.
9. TOPIĆ MLADEN:
Utjecaj primjesa na rast i svojstva monokristala
Seignetteove soli.

11. URLI NATKO:
Photoelectromagnetic Effect in Semiconductors.
University of Michigan, 21. XII 1963.
12. VALKOVIĆ VLADIVOJ:
Studij /n,d/ i /n,t/ reakcije na B^{10} .
Prirodoslovno-matematički fakultet, 11. X 1963.

Godina 1964.

1. ADAMIĆ KREŠIMIR:
Studij strukture i kinetike slobodnih radikala u ozračenom škrobu metodom elektronske spinske rezonancije.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 10. XI 1964.
2. BONAČIĆ VLADIMIR:
Ispisivanje sadržaja magnetostriksijske memorije u digitalnom i analognom obliku.
Elektrotehnički fakultet, 10. XI 1964.
3. BRČIĆ IVO:
Problemi sklopova za brojanje s poluvodičkim elementima.
Elektrotehnički fakultet, 16. V 1964.
4. BULAT MARIN:
Propusnost hemato-encefalne barijere za 5.hidroksitriptamin kod normalnih i ozračenih štakora.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 30.XII 1964.
5. ČAJA JOSIP:
Istraživanje elektrokemijske redukcije urana /VI/ u karbonatnim otopinama galvanostatičkom metodom.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 26.XII 1964.
6. ČELUSTKA BRANKO:
Utjecaj zračenja na rekombinaciju neravnotežnih nosilaca naboja u n-tipu germanija.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 1. VII 1964.
7. EMAN BRANKO:
Matrični elementi u beta raspadu.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 26. X 1964.
8. GALOGAŽA VLADIMIR:
Ispitivanje svojstava poluvodiča mikrovalnom metodom.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 23. XII 1964.
9. HADŽIJA OLGA:
Mikroanalitičko određivanje sulfata u konjugatima metabolita serotonina.
Skola narodnog zdravlja, Medicinski fakultet, 26. XII 1964.
10. HERAK JANKO:
Struktura i kinetika slobodnih radikala u ozrače-
noj maltozi ispitivana elektronskom paramagnetskom
rezonancijom.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 24. VI 1964.

11. HRISOHO ALEKSANDAR:
Sklopovi s poluvodičkim elementima za magneto-
strikcijsku memoriju.
Elektrotehnički fakultet, 9. VII 1964.
12. HRŠAK IVO:
Miješana heterozigotna koštana srž u terapiji
letalno ozračenih homolognih miševa. Učinak
antibiotika na efikasnost miješane srži.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 25. V 1964.
13. HRVOIĆ IVO:
Granice osjetljivosti nuklearne magnetske rezo-
nancije.
Elektrotehnički fakultet, 16. V 1964.
14. HUMSKI KREŠIMIR:
Sekundarni izotopni efekt kod solvolize norbornil
derivata.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 11. II 1964.
15. IVANKOVIĆ SVETOZAR:
Brzi diskriminatori s poluvodičkim elementima.
Elektrotehnički fakultet, 21. XII 1964.
16. KAUČIĆ STANKO:
Kemijski efekti nuklearnih reakcija u kalcijevom
jodatu ozračenom termalnim neutronima.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 23. V 1964.
17. KRAJNOVIĆ MIRJANA:
Antigena analiza ganeta nekih echinoderma.
Škola narodnog zdravlja, Medicinski fakultet,
24. III 1964.
18. KULIŠIĆ PETAR:
/n,alfa/ reakcije na Pr^{141} i Nb^{93} .
Prirodoslovno-matematički fakultet, 25. XI 1964.
19. LALOVIĆ BRANKO:
Neelastično rasejanje K-mezona na nukleonima.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 16. XII 1964.
20. LOBODA-ČAČKOVIĆ JASNA:
Istraživanje raspršenja rendgenskih zraka pod
malim kutom na grafitu.
Projektiranje i konstrukcija komore s dvostrukim
fokusiranjem.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 9. XI 1964.
21. LUCU ČEDOMIL:
Sposobnost prilagođavanja na razne koncentracije
nora kod nekih priobalnih morskih životinja.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 19. X 1964.
22. MIKETINAC MILIVOJ:
Feratizaciona metoda.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 13. XI 1964.

23. NOVAK ĐURĐA:
Djelovanje ponovljenog X-zračenja na metabolizam nukleinskih kiselina.
Medicinski fakultet, 29. V 1964.
24. OGORELEC ZVONIMIR:
Dobivanje čistih komponenata za legure Mg-Al.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 2. VI 1964.
25. PAĐEN RADOVAN:
Vibracije sferične jezgre.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 14. V 1964.
26. PAIĆ GYI:
Pick-up reakcije.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 12. VI 1964.
27. PAPIĆ MLADEN:
Kinetika i mehanizam supstitucija na kompleksima kobalta oktaedralne konfiguracije. Supstitucija klora s tiocianatom na cis- i trans-kloroamino-dietilendiamin kobaltovom /III/ ionu.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 3. IV 1964.
28. PAVKOVIĆ MARKO:
Fizikalni vakuum kao ciklički vektor u teoriji polja.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 15. VII 1964.
29. PERUŠKO UROŠ:
Sklopovi s poluvodičkim elementima za feritnu 256-kanalnu memoriju.
Elektrotehnički fakultet, 21. XII 1964.
30. PETRINOVIĆ MARKO:
Stabilizacija omjera frekvencije i magnetske indukcije NMR spektrografa visokog razlučivanja.
Elektrotehnički fakultet, 21. XII 1964.
31. RENDIĆ DUBRAVKO:
Poluvodički detektori za nabijene čestice.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 30. VI 1964.
32. SEVDIĆ DRENKA:
Dipolni momenti i atomska polarizacija nekih 1,3-diketonata metala.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 1. IV 1964.
33. SLAPNIČAR PETAR:
Logika i sklopovi 1024-kanalne memorije.
Elektrotehnički fakultet, 16. V 1964.
34. SIPS LEOFOLD:
Struktura spektara i prijelaznih vjerojatnosti konfiguracija $/9/2/4$ i $/11/2/4$.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 13. VII 1964.
35. TUDORIĆ-GHEMO JOSIP:
Uхват brzih neutrona protonima.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 18. XI 1964.

36. TURJAK-ZEBIĆ VERA:
Svojstva i priprava tetrahidro-indazon karbonskih kiselina i cikloheksilamino kiselina u svrhu sekvestriranja metala iz fizioloških sistema.
Medicinski fakultet, 29. V 1964.
37. VEKSLI ZORICA:
Protonska i fluorova magnetska rezonancija u kristalima nekih hidrata.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 22. II 1964.
38. ZUPPA MIRJANA:
Ispitivanje utjecaja zračenja monoenergetskim elektronima od 4,5 MeV na električna svojstva p-tipa germanija kod temperature vrelišta tekućeg zraka.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 9. XI 1964.

Godina 1965. (do 31. X)

1. BASAR IVAN:
Elastično raspršenje neutrona na izotopima vodika.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 23. IX 1965.
2. BIJEDIĆ NURUDIN:
Spektri Hg u srednjem vezanju.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 28. IV 1965.
3. COLIĆ PETAR:
O problemu triju tijela.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 14. I 1965.
4. FERLE-VIDOVIĆ ANA:
Studij restaurativnog djelovanja prekursora deoksiribonukleinske kiseline na zračene animalne stanice u kulturi.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 24. VI 1965.
5. HENČ-BARTOLIĆ VESNJA:
Procesi u halogenim GM-brojačima s paralelnim elektrodama.
Elektrotehnički fakultet, 16. VI 1965.
6. JOVANOVIĆ VELJKO:
Preparativna kontinuirana elektroforetska separacija radionuklida i komponenata ciklotronskih meta u oksalatnom mediju.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 6. X 1965.
7. JURIN MISLAV:
Imunološki odnosi parabiotički spojenih ozračenih miševa roditeljskog soja i hibrida F₁.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 19. VII 1965.
8. KONESKA SMILJA:
Određivanje toka neutrona pomoću reakcije $^{12}\text{C} /n,n/$ ^3He i mehanizam te reakcije.
Prirodoslovno-matematički fakultet, 21. V 1965.

TABELA 5

TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

U Institutu "Ruđer Bošković" u prototipnim radionicama izrađuju se razni uređaji, aparature i ostala oprema, prvenstveno prototipnog karaktera ili ona kojom se ušteduje na deviznim sredstvima. Neki naši uređaji su konstruirani i djelomično izgrađeni u radionicama pod rukovodstvom naših stručnjaka. Navodimo glavne:

1. Ciklotron (djelomično)
2. Neutronske generator (djelomično)
3. Maseni analizator (djelomično)
4. Uređaj za nuklearnu magnetsku rezonanciju (djelomično)
5. Uređaj za mjerenje C-14
6. Visokofrekventni generator za izžarivanje 2 kW
7. Visokofrekventni generator 5 kW
8. Impuls generator
9. 256-kanalni amplitudni analizator sa feritnom memorijom
10. 100-kanalni analizator po Hutchingsonu
11. 10-kanalni analizator po Gatti-u
12. Spektrografski generator, emisioni
13. Vakuumska rendgenska komora za raspršivanje pod malim kutom
14. Rendgen uređaj za ispitivanje homogenosti prozračivanja, 2 kom (djelomično)
15. Uređaj za ispitivanje elektroforetskih traka
16. Uređaj za antikoincidenciju
17. Elektroanalizator "SANI" (djelomično)
18. Komora za izlaganje ionografske emulzije
19. Uređaj za rotirajući sektor s elektromotorom
20. Evaporator
21. Inkubator za primarnu produkciju
22. Uređaj za radiomjerenja na kromatografskim trakama
23. Aparatura za sjenčanje
24. Uređaj za zonsko čišćenje metala i poluvodiča
25. Brzinski spektrometar
26. Linearna pojačala
27. Razni ispravljači stabilizirani
28. Razna brojila
29. Ostali mjerni instrumenti
30. Dozimetri
31. Mikrogeneratori
32. Razni sitniji uređaji i oprema.

TABELA 6

P A T E N T I

Uprava za patente SFR Jugoslavije odobrila je Institutu "Ruđer Bošković" na osnovu člana 62. Zakona o patentima i tehničkim unapređenjima pravo na patent za pronalasku pod nazivom:

1. Postupak za dobivanje uran dioksida iz otopina alkalnih ili amonijeva karbonata-bi-karbonata elektrokemijskom redukcijom urana (VI) u uran (IV) i taloženjem tako dobivenog urana (IV). (pronalazači: Dr Branica Marko, Dr inž. Pravdić Velimir i Dr inž. Pučar Zvonimir) - (patentna isprava broj 24489 P 882/62 od 19.III 1965.)
2. Postupak za dobivanje vrlo čistog silicija redukcijom tetraklorsilicija parama natrija (pronalazači: Prof.dr Grdenić Drago i Doc dr. Kamenar Boris) - (patentna isprava broj 24504 P 1534/62 od 19.III 1965.)

Uprava za patente SFR Jugoslavije usvojila je zahtjev za izdavanje patenta za pronalasku Instituta "Ruđer Bošković" pod nazivom:

1. Uređaj za elektrolizu na rotirajućoj živinoj elektrodi (pronalazači: Dr Branica Marko, Dr inž. Pravdić Velimir, Dr inž. Pučar Zvonimir i Puškarić Stanislav) - (rješenje broj 13060/64 P 1531/63 od 14. XI 1964.)
2. Emisioni spektrofotometar za spektrokemijsku analizu vodenih otopina (pronalazači: Inž. Sternberg Zdenko i Inž. Predrag Mato) - (rješenje broj 1089/65 P 109/64 od 3.II 1965.)

Institut "Ruđer Bošković" podnio je Upravi za patente SFRJ 3. II 1965. pod brojem 01-563/1-1965. prijavu patenta za pronalazak:

"Emisioni spektrofotometar za spektrokemijsku analizu vodenih otopina sa integratorom u detekcionom sistemu" - (pronalazači: Inž. Sternberg Zdenko i Inž. Predrag Mato).

TABELA 7.

KADROVI - STUDENTI II STUPNJA

U okviru brige za odgajanje naučnog kadra Institut "Rudjer Bošković" već od 1956. god. odvaja znatna sredstva za tu svrhu. Pregled stipendiranja studenata II stupnja sveučilišne nastave daje se po broju stipendiranih studenata i po strukama:

Struka	G o d i n a									
	1956.	1957.	1958.	1959.	1960.	1961.	1962.	1963.	1964.	30.IX 1965.
Fizika	11	10	15	17	26	25	31	20	32	23
Kemija	8	7	11	10	19	19	40	24	40	34
Slaba struja	3	2	3	2	6	7	12	8	11	3
Strojarstvo	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Matematika	-	-	-	-	-	2	3	3	3	2
Medicina	3	6	10	11	12	12	7	7	8	3
Biologija	3	4	2	2	1	1	3	2	2	1
Farmacija	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Veterina	-	-	2	2	3	3	1	1	4	3
Ukupno:	30	31	45	46	67	69	97	65	100	69

TABELA 8.

KADROVI - NASTAVA III STUPNJA

Upravni odbor Instituta "Ruđer Bošković" u svojoj II redovnoj sjednici, održanoj 20. VI 1957. zaključio je da se u suradnji sa Sveučilištem u Zagrebu pristupi uvođenju postdiplomskog studija u Institutu "Ruđer Bošković". Sveučilišni savjet u svojoj sjednici od 6. srpnja 1957. prihvatio je prijedlog Instituta "Ruđer Bošković".

Postdiplomski studij vršio se u trajanju od jedne godine u ovim naučnim oblastima:

- Nuklearna fizika i elektronika
- Anorgansko-strukturna i radiokemija
- Kemija i biologija djelovanja zračenja i protektora.

Od godine 1960./1961. nastava III stupnja traje dvije godine i završava se magistarskom radnjom.

Upisani slušači postdiplomske nastave (službenici Instituta "Ruđer Bošković") po godinama:

Godina 1957.	-	34	slušača
Godina 1958.	-	21	slušač
Godina 1959.	-	16	slušača
Godina 1960.	-	16	slušača
Godina 1961.	-	37	slušača
Godina 1962.	-	80	slušača
Godina 1963.	-	88	slušača
Godina 1964.	-	92	slušača
30. IX 1965.	-	57	slušača

Osim ovih postdiplomaca u Institutu pohađali su postdiplomsku nastavu i vaninstitutski polaznici, pa im je pružena mogućnost rada u laboratorijima Instituta u jednakoj mjeri kao i institutskim slušačima.

TABELA 9.

NAGRADE I PRIZNANJA U ZEMLJI

Godina	REPUBLIČKA NAGRADA "RUĐER BOŠKOVIĆ"	REPUBLIČKA NAGRADA "NIKOLA TESLA"
1960.	Dr. Šuppek Ivan	
1961.	Dr. Grđenić Drago Dr. Proštenik Mihovil	Dr. Laić Mladen } za- Dr. Frelec Krsto } jed- Dr. Tomaš Fetar } nička Dr. Varićak Mi- } nagra- lena } da
1962.	Dr. Ilakovac Ksenofont Dr. Luichie } za- Gioietta } jed- Kuo } nička Dr. Petravić } nagra- Marijan } da Dr. Šleus Ivo Dr. Tomaš Petar Dr. Pučar Zvo- ninir	
1963.		Inž. Boltezar } zajed- Eugen } nička Inž. Lažanski } nagra- Marcel } da
1964.		Mr. Hrisoho Aleksandar Dr. Konrad Mak- similijan } zajed- Dr. Souček } nička Branko } nagra- Inž. Turko } da Bojan
1965.	Dr. Šuppek Zlatko	

TABELA 10.

POZIVI NAUČNIH RADNIKA INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ"

U INOZEMSTVO

Godina 1959.

1. Cindro dr Nikola - od 4. V do 9. V 1959. u Milanu na poziv CISE u svrhu održavanja predavanja o radu na ciklotronu na M.I.T., Cambridge, SAD.

Godina 1960.

1. Alaga dr Gaja - od 15. VI do 15. VII 1960. u Varenni na Ljetnoj školi fizičara kao predavač, a na poziv organizatora škole.
2. Cindro dr Nikola - od 29. IX do 3. X 1960. u Napulju na godišnjem kongresu talijanskog fizičkog društva, a na poziv Talijanskog fizičkog društva gdje je održao 5 referata iz područja nuklearne fizike.
3. Sedlaček dr Miroslav - od 30. VII do 29. XI 1960. u Stockholmu na poziv Royal Institute of Technology radi izgradnje njihovog radio-frekventnog sistema.
4. Šternberg inž. Zdenko - od 17. XI 1959. do 7. XII 1960. u Centre d'Etude Nucleaire de Fontenay aux-Roses na poziv Commissariat a l'energie atomique de France radeći na kontroliranim fuzijama.

Godina 1961.

1. Alaga dr Gaja - od 15. V do 15. VII 1961. u Kopenhagenu radi konsultacija iz područja teorijske fizike na poziv Instituta za teorijsku fiziku u Kopenhagenu.
2. Allegretti dr Nikša - od 16. IV do 24. IV 1961. u Ateni na poziv Komisije za nuklearnu energiju Grčke - radi konsultacija.
3. Cerineo dr Miho - od 22. IV do 30. IV 1961. u CISE, Milano na njihov poziv radi održavanja predavanja iz područja nuklearne fizike.
4. Cindro dr Nikola - od 4. IX do 9. IX 1961. u Manchesteru na Međunarodnoj jubilarnoj Rutherfordovoj konferenciji na poziv Organizacijskog komiteta konferencije.

5. Šlaus dr Ivo - od 22.IV do 30.IV 1961. u Laboratoriju CISE, Milano na njihov poziv u svrhu održavanja predavanja o radovima na području nuklearne fizike.
6. Varićak dr Milena - od 30. IX 1961. do 18. XII 1961. u SAD na poziv organizatora II Internacionalnog kongresa vakuumske tehnologije.

Godina 1962.

1. Alaga dr Gaja - od 2. VII do 20. VII 1962. u Centru za nuklearna istraživanja, Casaccia, na poziv talijanskog nacionalnog komiteta za nuklearnu energiju u svrhu održavanja predavanja o nuklearnim modelima.
2. Ilakovac dr Ksenofont - od 25.IX 1962. do 17.XII 1964. na University of Washington, Seattle, kao visiting associate professor, na poziv istog univerziteta.

Godina 1963.

1. Alaga dr Gaja - od 9. IX do 16. IX 1963. i od 20. IX do 12. X 1963. u Institutu za teorijsku fiziku u Napulju na poziv istog Instituta.
2. Allegretti dr Nikša - od 14.VII do 20. VII 1963. u Beču na poziv Međunarodne agencije za atomsku energiju u svrhu Savjetovanja o sudjelovanju Jugoslavije u istraživanjima na području marine radiobiologije i o sudjelovanju Jugoslavije u Internacionalnoj biološkoj godini.
3. Cerineo dr Miho - od 19. II do 21. III 1963. u SAD na poziv Rice University, Houston, radi održavanja referata iz područja nuklearne fizike na Međunarodnoj konferenciji o fizici brzih neutrona, te na poziv Univerziteta u Rochesteru, Oak Ridge National Laboratory, Brookhaven National Laboratory, Lawrence Radiation Laboratory, Berkeley, Univerziteta u Pittsburgu radi održavanja predavanja iz područja nuklearne fizike.
4. Cindro dr Nikola - od 20. XI do 28. XI 1963. u Milanu i Padovi na poziv CISE, Milano i Univerziteta u Padovi radi održavanja triju predavanja iz područja nuklearne fizike.
5. Kečkeš dr Stjepan - od 14. VII do 20. VII 1963. u Beču na poziv Međunarodne agencije za atomsku energiju u svrhu Savjetovanja o sudjelovanju Jugoslavije u istraživanjima na području marine radiobiologije i o sudjelovanju Jugoslavije u Internacionalnoj biološkoj godini.

6. Sedlaček dr Miroslav - od 21. V 1963. do 25. VII 1963. na Visokoj tehničkoj školi u Stockholmu na njihov poziv kao konsultant za izgradnju njihovog mikrotrona.
7. Šlaus dr Ivo - od 19. II do 21. III 1963. u SAD na poziv Rice University, Houston, radi održavanja referata iz područja nuklearne fizike na Međunarodnoj konferenciji o fizici brzih neutrona, te na poziv Univerziteta u Rochesteru, Oak Ridge National Laboratory Brookhaven National Laboratory, Lawrence Radiation Laboratory, Berkeley, Univerziteta u Pittsburgu, radi održavanja predavanja iz područja nuklearne fizike.

Godina 1964.

1. Ašperger dr Smiljko - od 20. VII do 25. VII 1964. u Cork-u (Irska) kao pozvani predavač od strane organizatora internacionalne konferencije o organskim reakcionim mehanizmima.
2. Randić dr Mirjana - u Montrealu (Kanada) od 7. IX 1964. do 30. VI 1965. na poziv Mc Gill University radi održavanja predavanja na III stupnju nastave spomenutog Univerziteta.
3. Sedlaček dr Miroslav - od 17. V - 6. VII 1964. na Visokoj tehničkoj školi u Stockholmu, na njihov poziv kao konzultant za izgradnju njihovog mikrotrona.
4. Šlaus dr Ivo - od 15. do 17. X 1964. u Gatlinburgu, Tenn., SAD, na poziv organizacionog odbora Konferencije o korelacijama čestica emitiranih u nuklearnim reakcijama gdje je održao i predavanje. Nakon toga imenovan je otputovao u Los Angeles gdje će na tamošnji univerzitetu provesti 2 godine (do oktobra 1966.) kao izvanredni profesor.

Godina 1965. - do 30. IX 1965.

1. Allegretti dr Nikša - od 26. IV do 28. IV 1965. u Londonu na poziv organizatora Konferencije Radiation and the immune response gdje je održao predavanje.
2. Cerineo dr Miho - od 7. II do 12. II 1965. u Erlangenu na poziv Physikalische Institut der Universität radi održavanja predavanja o problemima maločestičnih sistema.

3. Cindro dr Nikola - od 17. I do 24. I 1965. u Villarsu (Švicarska) na Internacionalnoj zimskoj školi nuklearne fizike kao predavač na poziv organizatora škole.
4. Kečkeš dr Stjepan - od 22. do 23. IV 1965. u Fiascherinu na poziv Komiteta za nuklearnu energiju Italije na VI radiobiološkom kolokviju.
5. Pučar dr Zvonimir - od 22. do 23. IV 1965. u Fiascherinu na poziv Komiteta za nuklearnu energiju Italije na VI radiobiološkom kolokviju.

KONCEPCIJA PROGRAMA I RADA INSTITUTA "RUDER BOŠKOVIĆ"
UPLIV RAZNIH KONCEPCIJA I "PERSPEKTIVNIH PLANOVA" U
TOKU GODINA

Institut "Ruder Bošković" je započeo radom 1950. godine, nekoliko godina kasnije nego Institut "Boris Kidrič", odnosno Institut "Jožef Stefan". To zakašnjenje mu je činilo teškoće kasnije u uklapanju u cjelokupni program rada. Pok. Boris Kidrič prenio je stav Vlade, da se u Zagrebu treba podići nuklearni institut koji bi objedinio naučne i stručne radnike u Zagrebu na istraživanju u oblasti primjene nuklearne energije, jer je Zagreb vrlo jak naučni i tehnički centar. Na taj način nije bila dana neka specijalnost Institutu, već je njegov zadatak bila mobilizacija naučnih i stručnih snaga Zagreba.

Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti je formirala odbor sa zadatkom izgradnje Instituta. Odbor je bio sastavljen tako da je uzeta u obzir opća direktiva Kidriča, tj. njegovi su članovi bili sa Sveučilišta i industrije, struka interesantnih za nuklearnu energiju. Time je od samog početka bio zacrtan osnovni smjer Instituta "Ruder Bošković": rad na primjeni nuklearne energije, a kroz to suradnja sa Sveučilištem i privredom.

Iako je Institut u prvo vrijeme dobio naziv "Institut za fiziku", ipak je zaključeno da u njemu budu objedinjene bazične naučne grane fizika s elektronikom, kemijom i biologijom. Te su bazične naučne grane osnova svega istraživanja vezanog za istraživanje u primjeni u svim privrednim granama i u medicini, a s druge strane iziskuju od zajednice najmanje sredstava. Osim toga one otvaraju vrata na široku suradnju u međunarodnim razmjerima.

Godine 1952. osnovana je Komisija za pomoć u naučnim istraživanjima pri Vladi FNRJ kojoj je bila osnovna zadaća primjena nuklearne energije. Ona je korespondirala s tri nuklearna instituta, u Zagrebu, Beogradu i Ljubljani i Upravom za rudarska istraživanja. Do tog vremena instituti nisu bili posebno koordinirani, već su se održavali međuinstitutski sastanci, na kojima se govorilo o međusobnoj suradnji. Osnivanjem Komisije ona je preuzela ulogu koordinacije i osiguravanja potrebnih sredstava. U to vrijeme nije postojala jasna slika što treba da obuhvati istraživanje koje vodi na primjenu nuklearne energije. Smatralo se da je osnova tog istraživanja fizika i razvijanje nuklearnih reaktora.

Prvi sastanci Komisije za pomoć u naučnim istraživanjima u 1952. i 1953. godini govorili su zato samo o nuklearnim reaktorima i nuklearnoj fizici, te o prospekciiji urana. Institut "Ruđer Bošković" je tada zauzeo stav, koji je bio usvojen, da neće graditi reaktore nego će davati fundamentalne podloge za gradnju i to sa stanovišta fizike i kemije. Osim toga će Institut "Ruđer Bošković" razvijati nuklearnu fiziku, jer posjeduje najbolju naučnu i tehničku bazu. Dana 6. I 1953. na međuinstitutskom sastanku se je zaključilo da se gradi ciklotron u Institutu "Ruđer Bošković" uz maksimalno učešće naše industrije.

Nije postojao jasan stav u Komisiji u pogledu primjene akceleratora u nuklearnoj fizici, te se išlo na širokom frontu; u sva tri instituta su se odabrali akceleratori raznog tipa. Bilo je govora o betatronima, sinhrotronima i linearnim akceleratorima. Stav Instituta "Ruđer Bošković" je bio da se gradi vlastitim snagama ciklotron. Tako će se uputiti naša industrija u oblast nuklearne energije, a dobit će se mašina koja će poslužiti u širokom spektru istraživanja, u fizici, kemiji i biologiji, a ujedno će proizvoditi radioizotope.

Godine 1952. započinje gradnja laboratorija za kemiju, a Komisija donosi zaključak u 1953. kojim neće odobriti potrebna financijska sredstva, jer kemija nije "nuklearna". Institut "Ruđer Bošković" ishodi od Izvršnog vijeća NRH sredstva od 100 mil. dinara u 1953. god. pa se izgradnja može nastaviti. Komisija je konačno u 1954. god. usvojila da se izgradi i laboratorijski prostor za kemiju. Usvojila je stav Instituta "Ruđer Bošković", koji kaže da je primjena atomske energije osnovana u prvom redu na istraživanjima u fizici i kemiji.

U 1954. god. mogle su se fizika i elektronika, a djelomično i kemija smjestiti u novim prostorijama, a formirana je biološka grupa koja je trebala da se osposobi kadrovski i da pripremi izgradnju svog laboratorijskog prostora. U 1955. započela je s radom SKNE koja se tek 1957. složila s radom na području biologije radi potreba zaštite od zračenja i istraživanja utjecaja zračenja na živi svijet. Suglasnost je uslovljena s prethodnim koordiniranjem rada između svih biologa u zemlji. Biolozi su trebali zaključiti da je potrebna izgradnja biologije u Institutu "Ruđer Bošković". Skup biologa održan je 1958. god., a zaključeno je da nema potrebe izgradnje biologije u IRB, već treba koristiti univerzitetske kapacitete. Taj skup biologa iz cijele zemlje radio je sistemom nadglasavanja, ali

ali je uspio da niti do danas Institut "Ruđer Bošković" nema izgrađen laboratorijski prostor za biologiju, a koja se i pored toga razvila, postigla značajne rezultate, iako radi u nepodesnim prostorijama.

Institut "Ruđer Bošković" je ostao do danas na istoj liniji rada i razvoja. U Saveznoj komisiji za nuklearnu energiju se radilo od 1956. god. na perspektivnom planu razvoja nuklearne energije u Jugoslaviji, ali taj perspektivni plan nikad nije donesen u konačnom obliku. Institut "Ruđer Bošković" je donio prvi perspektivni plan za 1960. do 1964., koji se uklapao u potpunosti u razrađeni plan SKNE za period 1961. do 1965. Plan Instituta "Ruđer Bošković" se nije mogao održati, jer se nije mogao održati plan Savezne komisije za nuklearnu energiju, koji nije bio usvojen. Zato su donošene kratkoročne odluke, a koji se način poslovanja ne može spojiti s naučnoistraživačkim radom.

Prvi perspektivni plan Instituta "Ruđer Bošković" je potvrdio osnovni smjer rada i razvoja Instituta. Institut "Ruđer Bošković" ostaje institut za istraživanja u bazičnim granama - fizici, elektronici, kemiji i biologiji usmjerenim na primjenu nuklearne energije, vodeći računa o pružanju pomoći privredi i medicini u njihovu napredovanju. Institut "Ruđer Bošković" se oslanja na suradnju sa Sveučilišten, ostalim nuklearnim institutima i inozemnim naučnim centrima. Taj je plan predviđao izgradnju biologije i elektronike, što nije izvršeno. Predviđao je 299 istraživača u 1964., a postignuto je 230. Plan je znatno podbačen.

Budući da Savezna komisija za nuklearnu energiju nije imala dovoljno sredstava zaključeno je 1962. god. da se dio istraživanja u nuklearnim institutima pokrije sredstvima iz Savjeta za naučni rad. Savjeti za naučni rad nisu bili spremni da finansiraju rad u nuklearnim institutima, te tako niti u Institutu "Ruđer Bošković". Problem finansiranja Instituta "Ruđer Bošković" s više strana nije niti do danas riješen.

UPLIV INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ" NA OKOLINU

1) Suradnja s univerzitetom

Institut "Ruđer Bošković" je surađivao najviše sa Sveučilišten u Zagrebu, od svog osnutka do danas. To je bilo potrebno da bi mogao provoditi svoju kadrovsku politiku, a s druge strane da omogućiti nastavnom osoblju da naučno radi u laboratorijima Instituta.

U osnovi se kadrovska politika sastoji iz:

- 1) u pravilu se primaju samo stipendisti Instituta koji svi imaju naučnog voditelja; stipendist se u toku studija sprema za naučni rad; posljednju godinu studija radi diplomski rad u Institutu pod vodstvom svog naučnog voditelja;
- 2) nakon diplomiranja svaki student mora proći postdiplomski studij za koji ima rok od tri godine, a tek nakon uspješnog završetka prima se u pravilu za stalnog suradnika.

Da bi se proveo ovaj režim, potrebna je koordinacija rada s pojedinim fakultetima. Koordinacija je olakšana, jer je niz sveučilišnih nastavnika angažirano u istraživačkom radu u Institutu.

God. 1956/57. zaključio je Sveučilišni savjet u Zagrebu na traženje Instituta "Ruđer Bošković", da se priznaje za naučni rad nastavnika rad u Institutu "Ruđer Bošković" i da se započinje postdiplomski studij u suradnji Institut "Ruđer Bošković" - Sveučilište. To je bio prvi organizirani postdiplomski studij u zemlji, a započeo je u školskoj godini 1957/58. Primali su se kao vanjski suradnici samo oni sveučilišni nastavnici, koji nisu imali uslova za naučni rad na svojem fakultetu. Vanjski suradnici - nastavnici brinu se o studentima - stipendistima i vode pojedine smjerove postdiplomskog studija. Tako je riješena koordinacija s fakultetima.

Da bi se vidio opseg suradnje sa Sveučilišten u Zagrebu, neka pokažu slijedeći podaci:

- 43 sadašnja nastavnika na raznim fakultetima bili su suradnici Instituta, a sada nemaju službenu vezu s Institutom.

- 44 nastavnika raznih fakulteta sada su vanjski suradnici Instituta
- 47 stalnih suradnika Instituta prije je radilo na nekom fakultetu
- 50 stalnih suradnika Instituta sada održava nastavu u bilo kome obliku na nekom fakultetu.

Suradnja Instituta je najšira s Prirodoslovno-matematičkim fakultetom u Zagrebu, a zatim slijede Elektrotehnički fakultet, Medicinski fakultet i Kemijsko-tehnološki fakultet.

Institut "Ruđer Bošković" je znatno pomogao unapređenju nastave iz fizike, kemije i elektronike.

Od svršenih stipendista - studenata 165 radi u Institutu "Ruđer Bošković".

Postdiplomski studij je dosada završilo 68 studenata.

Do danas je doktoriralo 117 suradnika Instituta "Ruđer Bošković", a radili su u institutskim laboratorijima.

2) Suradnja s industrijom

Institut "Ruđer Bošković" je od samog početka uzeo snjeh istraživanja koji pruža najveće mogućnosti suradnje s privredom i pružanja pomoći privredi.

Odluka Instituta "Ruđer Bošković" da se gradi ciklotron, pružila je uvjete industriji da se uvede u izgradnju nuklearne opreme. S industrijom "Rade Končar" u Zagrebu sklopljen je okvirni ugovor 1953. g. za konstrukciju i gradnju ciklotrona uz suradnju tvornica i Instituta "Ruđer Bošković". Tvornica je uz to sudjelovala u gradnji generatora neutrona.

Rad na strukturi kristala, a odatle i na poluvodičima doveo je do dobijanja monokristala germanija i silicija. Postupak je predan "Radioindustriji", Zagreb, a zatim je nastavljeno sa suradnjom da se postupak uvede u proizvodnju.

God. 1958. Institut je započeo istraživački rad na antibioticima, a sklopio je ugovor s tvornicom "Fliva" o suradnji. Radovi Instituta "Ruđer Bošković" u organskoj kemiji i mikrobiologiji značili su veliki doprinos "Flivi" da je mogla započeti samostalnim razvojnim radom i proizvodnjom antibiotika.

Posljednje godine došlo je do suradnje s Industrijom nafte na području kemije nafte i njenih derivata. Isto je tako u ozbiljnijim razmatranjima suradnje s organskom industrijom na području polimera, a naročito s industrijama "Jugovinil", industrijom "Chronos" i Organskom kemijskom industrijom.

Manji radovi ulaze u okvir usluga, a oni sadrže ekspertize, konzultacije, vršenje analiza, razvoj i izradu aparata i slično. Efektivni troškovi rada na tim poslovima iznose posljednjih pet godina oko 3-5% ukupnih prihoda Instituta.

3. Suradnja s Narodnom odbranom

Narodna odbrana je uvijek bila zainteresirana za rad nuklearnih instituta. Institut "Ruđer Bošković" je radio za potrebe Narodne odbrane na razvoju aparata i instrumenata za detekciju i dozimetriju radioaktivnog zračenja. Osim toga je radio na nizu problema vezanih za radioaktivno zračenje, njegovo određivanje, utjecaj i zaštitu od zračenja. Narodna odbrana je investirala sredstva u istraživačke aparate u Institutu "Ruđer Bošković" i slala svoje stručnjake na rad u institutske laboratorije.

BUDUĆI RAZVOJ I ULOGA INSTITUTA "RUĐER BOŠKOVIĆ"

1) Plan istraživanja

Institut "Ruđer Bošković" je usvojio dva perspektivna plana, jedan za period 1960-64 i drugi za period 1964-70 godine. Oba plana nisu mogla biti izvršena, jer nije postojao plan SKNE niti planovi Savjeta za naučni rad. Zato je Institut "Ruđer Bošković" usvojio privremeni plan 1966-70 god. kako je niže navedeno:

Sredstva za period od
Plan 1966-1970 g. 1966 - 1970 god. u 000 d

Fizika

Nuklearna fizika niskih i visokih energija. Nuklearne reakcije. Beta i gama spektroskopija. Studij modela atonskih jezgra. Teorija polja. Fizika elementarnih čestica. Matematske metode i statistička mehanika. Laseri i optičko punpanje. Razvoj različitih tipova lasera i njihova primjena. Atomska i molekularna fizika. Direktna konverzija. Fizika ioniziranih plinova.

2.681,722

Istraživanja čvrstog stanja

Teorija čvrstog stanja. Studij novih poluvodičkih materijala i utjecaj zračenja na poluvodiče. Visokotemperaturni materijali. Fizika i kemija polimera. Uvadenje rendgenografskih, radiovalnih, dielektričkih metoda za karakterizaciju i studij fine strukture polimera u čvrstom stanju.

1.364,385

Elektronika

Granice osjetljivosti i razlučivanja električnih mjerenja u nuklearnim istraživanjima i tehnici. Digitalizacija i klasifikacija impulsa iz detektora zračenja. Brza elektronika. Detektori zračenja i detekcione metode.

1.129,149

Kemija

Radiokenija i radijaciona kemija. Nuklearne kemijske reakcije na ciklotronu. Istraživanje mehanizma prenosa radijacionog efekta u tekućim organskim sistemima. Istraživanje i studij na području radijacione inicijacije polimerizacionih procesa. Fizička kemija. Teorijska istraživanja strukture molekula. Kemija transurana. Separacija aktinida. Prerada isluženog nuklearnog goriva. Analitička kemija - razvijanje maksimalno osjetljivih analitičkih metoda. Polarografija, spektrofotometrija i spektrometrija masa. Koloidna kemija. Organska kemija. Sinteza i istraživanje organskih spojeva napose takovih koji mogu stvarati helate s kovinama. Izotopni efekti.

2.634,672

Proizvodnja, primjena izotopa i markiranih spojeva

Sinteza i korištenje markiranih spojeva radioaktivnim ili stabilnim izotopima. Reakcioni mehanizam. Proizvodnja radionuklida na ciklotronu. Primjena radionuklida u kemijskoj industriji i istraživanjima.

611,621

Biologija

Proučavanje djelovanja zračenja na biosintezu, strukturu, metabolizam i biološka svojstva nukleinskih kiselina i proteina. Efekti zračenja na genetske regulatorne mehanizme. Ispitivanje subcelularne strukture. Utjecaj zračenja na metabolizam centralnog nervnog sistema, posebno neurohormona. Imuni i autoimuni procesi u ozračenom organizmu. Istraživanje efekta transplantacije tuđih stanica, mogućnost uticaja na nepovoljne efekte. Razrada nekih specifičnih tehnika s područja mikrobijalne genetike i mikrobijalne biokemije. Proces biodegradacije i biosinteze. Priprava i ispitivanje metabolita i antimetabolita.

2.164,201

Bioprodukcija sjevernog Jadrana

Ispitivanje primarne fitoplankton-
ske produkcije. Ispitivanje zoo-
planktona. Ispitivanje bentoskih
biocenoza.

423,427

Zaštita od zračenja

Razvoj uređaja za mjerenje kontami-
nacije zraka, oborina i morske vode,
razni uređaji za mjerenje radijacio-
nih polja. Toksikologija i sekvistri-
ranje metala iz fizioloških sistema.
Studij zaštitnih mehanizama koji
uvjetuju radiorezistentnost algi.

329,332

Ukupno 1966. - 1970.g.

11.338,509

=====

Taj se plan ne može smatrati konačnim, jer
SKNE i Savjet za naučni rad nisu donijeli svoje pla-
nove. Institut "Ruđer Bošković" zadržava nadalje
svoj osnovni smjer, tj. rad u bazičnim granama, fi-
zici, elektronici, kemiji i biologiji, usmjerenim
na izučavanje i primjenu nuklearne energije, vodeći
računa o potrebama koje traži razvoj privrede. Da
bi se taj osnovni cilj postigao predviđa se surad-
nja sa Sveučilištem, s ostalim nuklearnim institu-
tima, s naučnim centrima u svijetu.

2) Odnosi sa Sveučilištem

Institut "Ruđer Bošković" je od početka
sagledao značaj suradnje sa Sveučilištem. Institut
je trebao kvalitetan istraživački kadar, a Sveuči-
lištu je trebala mogućnost da nastavno osoblje na-
učno radi i razvija se. To je bila obostrano koris-
na sinbioza. Taj je odnos dobio službeni oblik
1956/57.god.

Osnivanjem sveučilišnih instituta, njiho-
vom izgradnjom i početkom rada taj se odnos u os-
novi mijenja. Institut "Ruđer Bošković" po svojoj
fizionomiji treba Sveučilište, a Sveučilište bi
trebalo iskorištavati njegove kapacitete. Tu funk-

ciju mogu i treba da preuzmu sveučilišni instituti za fiziku, kemiju i biologiju. Oni imaju statutar-
no takav položaj, kojeg Institut "Ruđer Bošković"
nema.

Zato Institut "Ruđer Bošković" traži od Sveučilišta u Zagrebu da usvoji statutar-
no da se Sveučilište odnosi prema Institutu "Ruđer Bošković"
kao prema sveučilišnim institutima, da se nastavni-
cina rad u Institutu "Ruđer Bošković" automatski
priznaje kao naučni rad i da se kroz fondove Sveu-
čilišta pokrivaju troškovi Instituta "Ruđer Bošković"
koji proizlaze iz te suradnje. Na ovo traženje se ne-
posredno nadovezuje suradnja sa sveučilišnim institu-
tima za fiziku, kemiju i biologiju. U tom smislu su
razrađeni zajednički planovi suradnje i podneseni
Sveučilištu da ono donese odluku. U vrijeme pisanja
ovog izvještaja ne može se još reći kakvi su izgle-
di ove akcije.

Uporedo s ovim Institut "Ruđer Bošković"
je zatražio od Sabora SRH da mu se odobri status
"Postdiplomske škole" koja bi u zajednici s fakul-
tetima i ostalim institutima mogla vršiti postdiplom-
sku nastavu i davati pravno valjane svjedodžbe. "Ško-
la" bi bila u stanju da sprema stručnjake u specijal-
nim područjima nuklearne energije i u interdiscipli-
narnim područjima što nisu u stanju da daju speci-
jalizirani instituti.

3) Odnosi s privredom

Privredna komora SRH organizira istraživač-
ki centar u Institutu "Ruđer Bošković" za kemijsku in-
dustriju i elektronsku industriju Zagreba. U toku je
izrada istraživačkih programa. Ta industrijska grupa-
cija bi po prijedlogu trebala formirati istraživački
fond koji bi financirao istraživački rad Centra. Na-
kon definitivne razrade prijedlog bi trebale usvoji-
ti pojedine industrije i pristupi njegovoj realiza-
ciji.

4) Izvori financiranja

Institut "Ruđer Bošković" će i u budućno-
sti ostati nuklearni institut. Zato će osnovno finan-
ciranje ostati nadalje kroz SKNE. Ostalo će biti po-
kriveno iz različitih fondova za naučni rad i direk-
tnih ugovora. Izvori finansiranja bi trebali biti:

- 1) SKNE - nuklearni program
- 2) Fondovi za naučni rad, Savezni i republički
- 3) Narodna odbrana, odnosno civilna zaštita
- 4) Industrijski fondovi za istraživanje
- 5) Sveučilište
- 6) Pojedinačni ugovori i usluge
- 7) Ugovori s međunarodnim i inozemnim organizacijama

Kakve su proporcije između pojedinih izvora financiranja, ne može se reći niti prognozirati. Dostada je SKNE pokrivala oko 90% sredstava. Ne može se očekivati niti u slijedećoj godini bitno drukčiji odnos.

